

**PCT**  
WELTORGANISATION  
Intern  
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERO  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



WO 9603301A1

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>B60T 13/74</b>	<b>A1</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 96/03301</b> (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 8. Februar 1996 (08.02.96)
--	-----------	---

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP95/02764

(22) Internationales Anmeldedatum: 14. Juli 1995 (14.07.95)

(30) Prioritätsdaten:  
P 44 25 936.0 21. Juli 1994 (21.07.94) DE  
195 11 287.3 28. März 1995 (28.03.95) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ITT AUTOMOTIVE EUROPE GMBH [DE/DE]; Guerickestrasse 7, D-60488 Frankfurt am Main (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HALASY-WIMMER, Georg [DE/DE]; Götzenstrasse 1, D-65760 Eschborn (DE). BILL, Karlheinz [DE/DE]; Am Spitzenpfad 1, D-63303 Dreieich (DE). BALZ, Jürgen [DE/DE]; Birkenstrasse 20, D-65510 Hünstetten-Oberlibbach (DE). KUNZE, Lothar [DE/DE]; Sportplatzstrasse 4, D-65719 Hofheim (DE). SCHMITT, Stefan [DE/DE]; Sonnenbergstrasse 12a, D-65343 Eltville (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: ITT AUTOMOTIVE EUROPE GMBH; Guerickestrasse 7, D-60488 Frankfurt am Main (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: CZ, HU, JP, KR, PL, RU, SK, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: ELECTROMECHANICAL DISC BRAKE

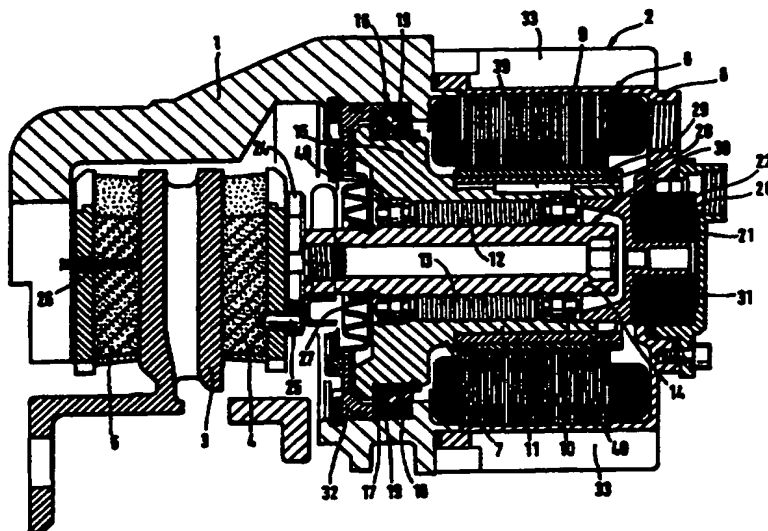
(54) Bezeichnung: ELEKTROMECHANISCH BETÄTIGBARE SCHEIBENBREMSE

(57) Abstract

The invention concerns an electromechanical disc brake for motor vehicles which comprises a floating caliper and an actuating unit disposed on the caliper. The actuating unit comprises an electric motor which, by connecting in a reducing gear, displaces an actuating element by means of which one of two friction linings displaceably disposed in the brake caliper are brought into engagement with a brake disc. According to the invention, in order to reduce the overall axial length of the actuating unit (2) in particular, the rotor (10) of the electric motor (6) is annular and engages radially about the reducing gear (7).

(57) Zusammenfassung

Es wird eine elektromechanisch betätigbare Scheibenbremse für Kraftfahrzeuge vorgeschlagen, die aus einem Schwimmsattel sowie einer am Sattel angeordneten Betätigungseinheit besteht. Die Betätigungseinheit weist einen Elektromotor auf, der unter Zwischenschaltung eines Untersetzungsgetriebes ein Betätigungselement verstellt, mittels dessen einer von zwei im Bremssattel verschiebbar angeordneten Reibbelägen mit einer Bremsscheibe in Eingriff gebracht wird. Um insbesondere die axiale Baulänge der Betätigungseinheit (2) zu reduzieren, wird erfindungsgemäß vorgesehen, daß der Rotor (10) des Elektromotors (6) ringförmig ausgebildet ist und das Untersetzungsgetriebe (7) radial umgreift.



### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauritanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

## Elektromechanisch betätigbare Scheibenbremse

Die Erfindung betrifft eine elektromechanisch betätigbare Scheibenbremse für Kraftfahrzeuge mit einem Bremssattel, sowie einer am Bremssattel angeordneten Betätigungseinheit, mit zwei mit je einer Seitenfläche einer Bremsscheibe zusammenwirkenden, im Bremssattel begrenzt verschiebbar angeordneten Reibbelägen, wobei einer der Reibbeläge mittels eines Betätigungselementes durch die Betätigungseinheit direkt und der andere Reibbelag durch die Wirkung einer vom Bremssattel aufgebrachten Reaktionskraft mit der Bremsscheibe in Eingriff bringbar ist, und wobei die Betätigungseinheit einen coaxial zum Betätigungselement angeordneten Elektromotor sowie ein wirkungsmäßig zwischen ihm und dem Betätigungselement angeordnetes Untersetzungsgetriebe aufweist.

Eine derartige elektromechanisch betätigbare Scheibenbremse ist z.B. aus der EP- 0 394 238 B1 bekannt. Die Betätigungseinheit der bekannten Scheibenbremse besteht aus einem Elektromotor, der mit einem Planetengetriebe zusammenwirkt, dessen Planetenräder ein Ringrad antreiben, dessen Drehbewegung über Lagermittel auf eine Betätigungshülse übertragen wird bzw. deren Axialverschiebung bewirkt, durch die der der Betätigungseinheit zugeordnete Reibbelag in Eingriff mit der Bremsscheibe gebracht wird. Der Elektromotor und das Planetengetriebe sind dabei in der Betätigungsrichtung der Scheibenbremse nebeneinander angeordnet. Als nachteilig wird bei der bekannten elektromechanisch betätigbaren Scheibenbremse insbesondere die verhältnismäßig beträchtliche axiale Baulänge der Betätigungseinheit empfunden.

- 2 -

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine elektromechanisch betätigbare Scheibenbremse der eingangs genannten Gattung dahingehend zu verbessern, daß ihre Gesamtbaugröße, insbesondere die axiale Baulänge der Betätigungseinheit, erheblich verkürzt wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Rotor des Elektromotors ringförmig ausgebildet ist und das Untersetzungsgetriebe radial umgreift. Eine derart aufgebaute elektromechanisch betätigbare Scheibenbremse zeichnet sich durch hohe Dynamik der Bremsbetätigung sowie eine extrem kompakte Bauweise aus, bei der hohe, massenbezogene Bremsmomente übertragen werden können.

Zur Konkretisierung des Erfindungsgedankens ist vorgesehen, daß das Untersetzungsgetriebe als ein Rollengewindetrieb ausgebildet ist, dessen Gewindemutter mit dem Rotor in kraftübertragender Verbindung steht.

Bei einer kostengünstig herstellbaren Weiterbildung der Erfindung ist der Rollengewindetrieb als ein Rollengengewindetrieb mit axialer Rückführung der Rollen ausgebildet. Dabei ist es besonders sinnvoll, wenn das Betätigungselement durch die Spindel des Rollengewindetriebs gebildet ist.

Um eine erhebliche Reduzierung des vom Elektromotor aufzubringenden erforderlichen Antriebsmoments zu erreichen erfolgt die Kraftübertragung zwischen dem Rotor und der Gewindemutter mittels eines Planetengetriebes, dessen Sonnenrad am Rotor ausgebildet ist, während die Planetenräder an der Gewindemutter gelagert sind und mit einer das Hohlrad des Planetengetriebes bildenden, im Bremssattel ausgebildeten Innenverzahnung im Eingriff stehen. Dabei ist besonders

- 3 -

vorteilhaft, wenn zwischen dem Rotor und der Getriebemutter ein Nadellager sowie ein Kugellager vorgesehen sind, wobei die radial außenliegende Laufbahn des Kugellagers im Rotor und die radial innenliegende Laufbahn zumindest teilweise in der Gewindemutter ausgebildet sind. Durch diese Maßnahmen wird sowohl eine Verringerung der elektrischen Verlustleistung als auch eine Vergrößerung des Rotorwinkels erreicht, die sich insbesondere für eine Lagesensierung der Gewindespindel, die zur Positionierung der Beläge erforderlich ist, als günstig erweist.

Eine gleichmäßige Übertragung der vom Elektromotor aufgebrachten Betätigungskraft wird bei einer weiteren Ausgestaltung des Erfindungsgegenstandes dadurch erreicht, daß die Spindel mit einer Kraftübertragungsplatte zusammenwirkt, die dem direkt betätigbaren Reibbelag zugeordnet ist.

Eine Minimierung von auf die innerhalb des Rollengewindetriebs auftretende Reibung zurückzuführenden Wirkungsgradverlusten wird nach einem vorteilhaften Erfindungsmerkmal dadurch erreicht, daß zwischen der Gewindespindel und der Kraftübertragungsplatte eine der Übertragung von Druckkräften dienende Druckstange angeordnet ist.

Eine momentenfreie Übertragung der Druckkräfte zwischen der Gewindespindel und der Kraftübertragungsplatte wird dabei vorzugsweise dadurch erreicht, daß die Druckstange teilweise innerhalb der Gewindespindel angeordnet und mittels zweier Kugelkalotten gelagert ist, von denen die erste in der Gewindespindel vorgesehen ist, während die zweite in einem axial n Fortsatz der Kraftübertragungsplatte ausgebildet ist. Dab i ist s besonders vort ilhaft, wenn die rst Kugelkalott twa in der Mitte d r axial n Länge der

- 4 -

Gewindespindel bzw. in dem durch die Gewinderollen begrenzten Bereich der Gewindespindel angeordnet ist.

Eine torsionsfeste Verbindung zwischen Gewindespindel und Kraftübertragungsplatte, die eine günstige Übertragung von aus der Zuspannkraft resultierenden Torsionsmomenten ermöglicht, wird nach einem weiteren Erfindungsgemerkmale dadurch erreicht, daß zwischen der Gewindespindel und der Kraftübertragungsplatte ein metallischer Faltenbalg vorgesehen ist, der coaxial zur Druckstange angeordnet und mit der Gewindespindel sowie der Kraftübertragungsplatte unlösbar verbunden, vorzugsweise verschweißt ist.

Eine optimale Lagerung der Hohlwelle des in der Betätigungseinheit integrierten Elektromotors wird bei einer vorteilhaften Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes dadurch erreicht, daß die Gewindemutter eine radiale Erweiterung aufweist, die ihrer Abstützung an einem Radiallager dient, das als Kreuzrollenlager bzw. als Vierpunktlager ausgebildet ist. Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn der Lagerinnenring des Radiallagers durch den Umfangsbereich der Erweiterung gebildet ist. Durch seine Fähigkeit, hohe Axial- und Radialkräfte sowie Kippmomente aufnehmen zu können, trägt die erfindungsgemäße Lagerung zur besseren Stabilisierung der Hohlwelle bei.

- 5 -

Der Elektromotor kann bei weiteren vorteilhaften Ausführungen der Erfindung als ein Außenläufermotor ausgebildet sein, der beispielsweise als ein Permanentmagnet erregter, elektronisch kommutierbarer Elektromotor ( Torque-Motor) oder als ein geschalteter Reluktanzmotor (SR-Motor) ausgeführt sein kann.

Die erwähnten Motorarten sind zur Erzeugung hoher Drehmomente im Stillstand besonders geeignet.

Um eine gute Positionierbarkeit des Rotors, insbesondere beim Einsatz des vorhin erwähnten Torque-Motors zu erreichen, sieht eine weitere Ausgestaltung der Erfindung vor, daß ein kontaktloser Winkelgeber (Resolver) vorgesehen ist, der mit dem Untersetzungsgetriebe zusammenwirkt und eine Erkennung der Position des Betätigungselementes ermöglicht. Der Winkelgeber kann dabei vorzugsweise durch zwei durch einen Luftspalt voneinander getrennte, elektrische Wicklungen tragende Ringe gebildet sein, wobei der eine, vorzugsweise radial innere Ring mit dem Rotor fest verbunden ist, während der andere, vorzugsweise radial äußere Ring im Gehäuse drehfest angeordnet ist. Ein derartiger Resolver ermöglicht eine sehr hohe Auflösung, so daß hierdurch eine für eine gezielte und optimal dosierbare Abbremsung erforderliche, ausreichend fein zu realisierende Positionierbarkeit der Reibbeläge erreicht wird.

Das Ausgangssignal des Resolvers kann dabei gleichzeitig zur Kommutierung des Torque-Motors verwendet werden.

Nach einem weiteren Erfindungsmerkmal ist bei einer Variante des Erfindungsgegenstandes zwischen der Gewindemutter und der Spindel eine Rückstellfeder vorgesehen, die nach erfolgter Betätigung in der Drehbewegung der Gewindemutter entgegen der Betätigungsrichtung ermöglicht. Durch diese Maßnahme kann

- 6 -

verhindert werden, daß bei einem nach der Bremsbetätigung auftretenden Stromausfall die Bremse durch ihre eigene Hysterese im betätigten Zustand verharrt, so daß Restbremsmomente am Rad weitergehend eliminiert werden.

Eine weitere vorteilhafte Ausführung der Erfindung sieht vor, daß zwischen dem Betätigungselement bzw. der Kraftübertragungsplatte und dem ersten Reibbelag eine Verdrehsicherung vorgesehen ist. Als Verdrehsicherung kann beispielsweise die Fixierung einer Belaghaltefeder dienen, die an für hydraulisch betätigbare Scheibenbremsen vorgesehenen Reibbelägen angebracht ist.

Zur sicheren Erkennung des Kontaktes zwischen den Reibbelägen und der Bremsscheibe weisen die Reibbeläge Kontaktstifte auf, die eine Messung des elektrischen Widerstandes zwischen ihnen und der Bremsscheibe ermöglichen. Außerdem wird durch diese Maßnahme erreicht, daß das an den Kontaktstiften abzugreifende Signal als Eingangssignal einer Regelung oder Steuerung zur Verfügung gestellt werden kann, das außerdem eine Information über den Verschleißzustand der Reibbeläge vermittelt.

Um den Betätigungsmechanismus insbesondere vor Verunreinigungen, beispielsweise Spritzwasser, wirksam zu schützen, sieht eine andere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung vor, daß zwischen dem Gehäuse und dem Betätigungselement (Spindel) ein elastisches Dichtelement angeordnet ist.

Die Erfindung wird in der nachfolgenden Beschreibung von fünf Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung näher erläutert.



- 7 -

In der Zeichnung zeigt:

- Fig. 1            eine erste Ausführung der erfindungsgemäßen, elektromechanisch betätigbaren Scheibenbremse im Axialschnitt;
- Fig. 2            eine zweite Ausführung des Erfindungsgegenstands in einer der Fig. 1 entsprechenden Darstellung;
- Fig. 3,4 u. 5    eine dritte, vierte und fünfte Ausführung der erfindungsgemäßen elektromechanischen Scheibenbremse in einer der Fig. 1 entsprechenden Darstellung.

Die in der Zeichnung dargestellte, elektromechanisch betätigbare Scheibenbremse nach der Erfindung, die im g zeigten Beispiel als eine Schwimmsattel-Scheibenbremse ausgebildet ist, besteht im wesentlichen aus einem in einem nicht gezeigten feststehenden Halter verschiebbar gelagerten Bremssattel 1 sowie einer Betätigungseinheit 2, deren Gehäuse 8 mittels nicht gezeigter Befestigungselemente am Bremssattel 1 angeordnet ist. Ein Paar von Reibbelägen 4 und 5 ist im Bremssattel 1 derart angeordnet, daß sie der linken und der rechten Seitenfläche einer Bremsscheibe 3 zugewandt sind.

Nachstehend wird der in der Zeichnung rechts gezeigte Reibbelag 4 als erster Reibbelag und der andere, mit 5 bezeichnete Reibbelag als zweiter Reibbelag bezeichnet.

Währ nd d r erst Reibbelag 4 mittels eines B tätigungselem nts 30 durch di Betätigungs inh it 2 dir kt mit der Bremssch ibe 3 in Eingriff bringbar ist, wird d r

- 8 -

zweite Reibbelag 5 durch die Wirkung einer bei der Betätigung der Anordnung vom Bremssattel 1 aufgebrachten Reaktionskraft gegen die gegenüberliegende Seitenfläche der Bremsscheibe 3 gedrückt.

Die vorhin erwähnte Betätigungseinheit 2 besteht aus einem Elektromotor 6, der im dargestellten Beispiel als ein Permanentmagnet erregter, elektronisch kommutierbarer (Torque-) Motor, dessen Stator 9 unbeweglich im Gehäuse 8 angeordnet ist und dessen Rotor 10 bzw. Hohlwelle durch einen ringförmigen Träger 28 gebildet ist, der mehrere Permanentmagnetsegmente 29 trägt. Zwischen dem Torque-Motor 6 und dem vorhin erwähnten, vorzugsweise coaxial zum Motor 6 angeordneten Betätigungselement 30 ist wirkungsmäßig ein Untersetzungsgetriebe 7 angeordnet, das im gezeigten Beispiel als ein Rollengewindetrieb 11 bis 14 ausgebildet ist. Der Rollengewindetrieb besteht dabei aus einer Gewindemutter 11 sowie einer Gewindespindel 14, wobei in der Gewindemutter 11 achsparallel Gewinderollen 12,13 angeordnet sind, die bei einer Rotationsbewegung der Gewindemutter 11 sich ohne axiale Verschiebung planetenartig drehen und die Gewindespindel 14 in eine axiale Bewegung versetzen. Für eine radiale Führung der Gewinderollen 12,13 sorgen zwei an deren Enden angeordnete Führungsscheiben 40 und nicht gezeigte Zahnkränze.

Die Anordnung ist dabei vorzugsweise derart getroffen, daß der Rotor 10 des Torque-Motors 6 drehfest, beispielsweise mittels einer Paßfeder 39, mit der Gewindemutter 11 verbunden ist, während die Gewindespindel 14 das vorhin erwähnte Betätigungselement 30 bildet, das unter Zwischenschaltung einer Kraftübertragungsplatte 24 den ersten Reibbelag 4 betätigt. Zwischen der Kraftübertragungsplatte 24 und dem ersten Reibbelag 4 ist vorzugsweise eine Verdrehsicherung 25

- 9 -

vorgesehen, die durch einen im Reibbelag 4 eingepreßten Stift g bildet ist, der von einer in der Kraftübertragungsplatte 24 ausgebildeten Ausnehmung aufgenommen wird. Der Führung sowohl des Untersetzungsgetriebes 7 als auch der Hohlwelle bzw. des Rotors 10 dient ein am Bremssattel 1 sich abstützendes Radiallager, im gezeigten Beispiel ein Kreuzrollenlager 16, das aus einem mit dem Bremssattel 1 zusammenwirkenden, in Fig. 1 geteilt ausgeführten Lageraußenring 18, einem auf einer kragenförmigen radialen Erweiterung 15 der Gewindemutter 11 angeordneten Lagerinnenring 17 sowie mehreren, zwischen den beiden Lagerringen 17,18 angeordneten Zylinderrollen 19 b steht. Die Lagerringe 17,18 bilden vier rechtwinklig zueinander angeordnete Laufbahnen, die um  $45^\circ$  zur Lagerebene geneigt sind, bzw. zwei um  $90^\circ$  versetzte Laufbahnpaare, auf denen die Zylinderrollen 19 (in X-Anordnung) abwechselnd in einem der beiden Laufbahnpaare abwälzen. Da das verwendete Kreuzrollenlager 16 jede beliebige Kombination von Axial-, Radial- sowie Kippmomentbelastungen aufnehmen kann, kann auf ein zweites Lager verzichtet werden. Statt eines Kreuzrollenlagers kann auch ein Vierpunktlager Verwendung finden.

Um den Rollengewindetrieb 7 exakt positionieren sowie Steuersignale für die elektronische Kommutierung des Torquemotors 6 gewinnen zu können, ist im Gehäuse 8 der B tätigungseinheit 2 ein kontaktloser Meßwert- bzw. Winkelgeber, ein sogenannter Resolver 20, vorgesehen. Im dargestellten Beispiel besteht der Resolver 20, aus zwei koaxial zueinander durch einen Luftspalt voneinander getrennten Ringen 21,22, die elektrische Wicklungen tragen. Der radial innenliegende Ring 21 ist dabei mit der Gewindemutter 11 verbunden, während der radial äußere Ring 22 fest im Gehäuse 8 angeordnet ist.

- 10 -

Der sicheren Erkennung einer Berührung zwischen den Reibbelägen 4,5 mit der Bremsscheibe 3 sind die Reibbeläge 4,5 mit Kontaktstiften 26 versehen. Der Innenraum des Gehäuses 8 wird einerseits durch einen im Bereich des Resolvers 20 am Gehäuse 8 angebrachten Deckel 31 und andererseits durch eine elastische, membranartige Dichtung 27 vor Verunreinigungen, beispielsweise Spritzwasser, geschützt. Die Dichtung 27 ist dabei vorzugsweise zwischen dem Betätigungselement 30 bzw. der Gewindespindel 14 und einem am Lageraußenring 18 axial anliegenden Haltering 32 eingespannt.

Um schließlich die im Betrieb des Torque-Motors 6 entstehende Wärme wirksam an die Umgebung weiterleiten zu können, ist das Gehäuse 8 mit großflächigen Kühlrippen 33 versehen.

Bei der in Fig. 2 gezeigten Ausführung des Erfindungsgegenstandes findet als Antrieb für die Betätigungseinheit 2 ein geschalteter Reluktanz-Motor (SR-Motor) Verwendung. Der Lagerinnenring bzw. das radial innenliegende Laufbahnpaar des vorhin erwähnten Kreuzrollenlagers 16 ist durch den Umfangsbereich der Erweiterung 15 der Gewindemutter 11 gebildet. Durch die einteilige Ausführung des Innenlagerringes mit der Gewindemutter 11 werden sowohl eine höhere Laufgenauigkeit als auch ein verringerter Montageaufwand erzielt, sowie eine Modulbauweise ermöglicht. Das Untersetzungsgetriebe 7 ist in dem in Fig. 2 dargestellten Beispiel als ein Rollengewindetrieb mit axialer Rückführung der Rollen 34 ausgebildet, die in einem Käfig 35 angeordnet sind, der sie parallel zur Gewindespindel 14 und ebenso in gleichem Abstand auf dem Spindelumfang hält. Die Gewinderollen 34 laufen bei ihrem Umlauf anschließend in ein in der Gewindemutter 11 ausgebildete, nicht gezeigte Axialnut, so daß sie sich sowohl

- 11 -

aus der Gewindemutter 11 als auch dem Spindelgewinde lösen. Die axiale Rückführung der Rollen 34 zu ihrem Ausgangspunkt wird durch nicht gezeigte Nocken gesteuert, die in das Mutterngewinde geschraubt sind. Der Rotor 10 des SR-Motors ist durch mehrere, auf der Gewindemutter 11 nebeneinander angeordnete ringförmige Rotorbleche 36 gebildet, die mit der Gewindemutter 11 drehfest, vorzugsweise formschlüssig, verbunden sind. Der bei der zweiten Ausführung des Erfindungsgegenstandes verwendete SR-Motor verträgt höhere Temperaturen, so daß die vorhin erwähnten Kühlrippen am Gehäuse 8 der Betätigungseinheit 2 entfallen können.

Um zu verhindern, daß bei einem nach erfolgter Bremsung auftretenden Ausfall der Steuerelektronik durch die eigene Hysterese der Betätigungseinheit verursachte Restbremsmomente am Rad wirken, ist schließlich zwischen der Gewindemutter 11 und einem das Motorgehäuse 37 verschließenden Deckel 38 eine vorzugsweise spiralförmige Rückstellfeder 23 vorgesehen, die die Gewindemutter 11 entgegen der Betätigungs-drehrichtung verstellt, so daß die Reibbeläge 4,5 von der Bremsscheibe 3 abheben können. Zur gleichmäßigen Einleitung der Betätigungskräfte in die Reibbeläge 4,5 muß der Bremssattel 1 massiv ausgelegt sein. Damit weinger Biegemomente von den Reibbellägen 4,5 in das Gehäuse 8 der Betätigungseinheit 2 eingeleitet werden können, ist es sinnvoll, den Bremssattel 1 als Rahmensattel auszubilden. Dadurch werden in das Gehäuse lediglich Zugkräfte eingeleitet, so daß die Lagerung der Betätigungseinheit 2 nicht durch innere Biegespannungen im Lagersitz belastet wird.

Bei dem in Fig. 3 gezeigten dritten Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes erfolgt die Übertragung von Druckkräften zwischen der Gewindespindel 14 und der

- 12 -

Kraftübertragungsplatte 24 mittels einer teilweise innerhalb der Gewindespindel 14 angeordneten Druckstange 41, die in zwei Kugelkalotten 42,43 gelagert ist. Die erste Kugelkalotte 42 ist dabei etwa in der Mitte der axialen Länge der Gewindespindel 14, also innerhalb des zwischen den Gewinderollen 12,13 liegenden Bereichs, angeordnet, während die zweite, dem Reibbelag 4 näher liegende Kugelkalotte 43 in einem axialen Fortsatz 44 der Kraftübertragungsplatte 24 ausgebildet ist. Außerdem ist zwischen der Kraftübertragungsplatte 24 bzw. ihrem Fortsatz 44 und der Gewindespindel 14 ein metallischer Faltenbalg 45 vorgesehen bzw. mit beiden Teilen verschweißt, der eine torosionsfeste Verbindung zur Übertragung von aus der von der Gewindespindel 14 aufgebrachten Zuspannkraft resultierenden Torsionsmomenten bildet. Durch diese Maßnahmen werden bei der Verwendung des Rollengewindetriebs auftretende Wirkungsgradverluste minimiert, die auf die starke Reibung zurückzuführen sind, die durch die auf den Rollengewindetrieb wirkenden Momente verursacht wird.

Eine Reduzierung des erforderlichen Motormoments wird bei der in Fig. 4 dargestellten vierten Ausführungsform der Erfindung durch zweckmäßige Integration eines Planetengetriebes 46,47,48,49 erreicht. Das Planetengetriebe, das wirkungsmäßig zwischen dem Rotor 10 und der Gewindemutter 11 angeordnet ist, besteht aus einem Sonnenrad 46, das vorzugsweise durch einen am Rotor 10 ausgebildeten außen verzahnten Bereich 55 gebildet ist, mehreren Planetenrädern, von denen zwei dargestellt und mit den Bezugszeichen 47 und 48 versehen sind, sowie einem Hohlrad 49, das durch eine im Bremssattel 1 ausgebildete Innenverzahnung 50 gebildet ist. Die Lagerung des Rotors auf der Gewindemutter 11 erfolgt mittels einer Kombination eines schematisch angedeuteten Nadellagers 51 sowie eines

- 13 -

Kugellagers 52, dessen radial außenliegende Laufbahn 53 im Rotor 10 ausgebildet ist, während dessen radial innenliegende Laufbahn 54 teilweise am Ende der Gewindemutter 11 und teilweise an einer mit der Gewindemutter 11 verschraubten Hülse 60 ausgeformt ist. Durch diese Maßnahmen wird erreicht, daß eine größere Steigung des Spindelgewindes mit höherem Wirkungsgrad gewählt werden kann.

Fig. 5 der Zeichnung zeigt schließlich eine fünfte Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes, bei der der Elektromotor 6 als ein Außenläufermotor ausgeführt ist. Der Stator 90 des Elektromotors 6 ist bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel auf einem ortsfest im Gehäuse 8 angeordneten zylindrischen Teil 56 aufgepreßt, über welches die im Betrieb entstehende Wärme nach außen an das Gehäuse 86 abgeführt wird. Der den Stator 90 umschließende Rotor 100 ist mittels eines glockenförmigen Flansches 57 mit der Gewindemutter 11 verbunden und damit auf dieser Seite auch gelagert. Um sicherzustellen, daß auch kleine Luftspalte zwischen Rotor 100 und Stator 90 realisiert werden können, ist der Rotor 100 auf der in der Zeichnung rechten Seite im Gehäuse 8 mit einem Radiallager 58 gelagert, die sich unter Zwischenschaltung einer Tellerfeder 59 axial am Gehäuse 8 abstützt.

- 14 -

## Bezugszeichenliste

- 1    Bremssattel
- 2    Betätigungseinheit
- 3    Bremsscheibe
- 4    Reibbelag
- 5    Reibbelag
- 6    Elektromotor
- 7    Untersetzungsgetriebe
- 8    Gehäuse
- 9    Stator
- 10   Rotor
- 11   Gewindemutter
- 12   Gewinderolle
- 13   Gewinderolle
- 14   Spindel
- 15   Erweiterung
- 16   Radiallager
- 17   Lagerinnenring
- 18   Lageraußenring
- 19   Zylinderrolle
- 20   Resolver
- 21   Ring
- 22   Ring
- 23   Rückstellfeder
- 24   Kraftübertragungsplatte
- 25   Verdrehsicherung
- 26   Kontaktstift
- 27   Dichtung
- 28   Träger
- 29   Permanentmagnetsegment
- 30   Betätigungselement
- 31   Deckel



- 15 -

32	Haltering
33	Kühlrippe
34	Rolle
35	Käfig
36	Rotorblech
37	Motorgehäuse
38	Deckel
39	Paßfeder
40	Führungsscheibe
41	Druckstange
42	Kugelkalotte
43	Kugelkalotte
44	Fortsatz
45	Faltenbalg
46	Sonnenrad
47	Planetenrad
48	Planetenrad
49	Hohlrad
50	Innenverzahnung
51	Nadellager
52	Kugellager
53	Laufbahn
54	Laufbahn
55	Bereich
56	Teil
57	Flansch
58	Radiallager
59	Tellerfeder
60	Hülse
90	Stator
100	Stator

### Patentansprüche

1. Elektromechanisch betätigbare Scheibenbremse für Kraftfahrzeuge mit einem Bremssattel, sowie einer am Bremssattel angeordneten Betätigungseinheit, mit zwei mit je einer Seitenfläche einer Bremsscheibe zusammenwirkenden, im Bremssattel begrenzt verschiebbar angeordneten Reibbelägen, wobei einer der Reibbeläge mittels eines Betätigungselementes durch die Betätigungseinheit direkt und der andere Reibbelag durch die Wirkung einer vom Bremssattel aufgebrachten Reaktionskraft mit der Bremsscheibe in Eingriff bringbar ist, und wobei die Betätigungseinheit einen koaxial zum Betätigungselement angeordneten Elektromotor sowie ein wirkungsmäßig zwischen ihm und dem Betätigungselement angeordnetes Untersetzungsgetriebe aufweist, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Rotor (10) des Elektromotors (6) ringförmig ausgebildet ist und das Untersetzungsgetriebe (7) radial umgreift.
2. Elektromechanisch betätigbare Scheibenbremse nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Untersetzungsgetriebe (7) als ein Rollengewindetrieb (11-14) ausgebildet ist, dessen Gewindemutter (11) mit dem Rotor (10) in kraftübertragender Verbindung steht.
3. Elektromechanisch betätigbare Scheibenbremse nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Rollengewindetrieb als ein Rollengewindetrieb mit Rückführung ausgebildet ist.

- 17 -

4. Elektromechanisch betätigbare Scheibenbremse nach Anspruch 2 oder 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Kraftübertragung zwischen dem Rotor (10) und der Gewindemutter (11) mittels eines Planetengetriebes (46-50) erfolgt.
5. Elektromechanisch betätigbare Scheibenbremse nach Anspruch 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Sonnenrad (46) des Planetengetriebes am Rotor (10) ausgebildet ist, während die Planetenräder (47,48) an der Gewindemutter (11) gelagert sind und mit einer das Hohlrad (49) des Planetengetriebes bildenden, im Bremssattel (1) ausgebildeten Innenverzahnung (50) im Eingriff stehen.
6. Elektromechanisch betätigbare Scheibenbremse nach Anspruch 4 oder 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß zwischen dem Rotor (10) und der Getriebemutter (11) ein Nadellager (51) sowie ein Kugellager (52) vorgesehen sind, wobei die radial außenliegende Laufbahn (53) des Kugellagers (52) im Rotor (10) und die radial innenliegende Laufbahn (54) zumindest teilweise in der Gewindemutter (11) ausgebildet sind.
7. Elektromechanisch betätigbare Scheibenbremse nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Betätigungselement durch die Spindel (14) des Rollengewindetriebs gebildet ist.

- 18 -

8. Elektromechanisch betätigbare Scheibenbremse nach Anspruch 7, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Spindel (14) mit einer Kraftübertragungsplatte (24) zusammenwirkt, die dem direkt betätigbaren Reibbelag (4) zugeordnet ist.
9. Elektromechanisch betätigbare Scheibenbremse nach Anspruch 8, dadurch **gekennzeichnet**, daß zwischen der Spindel (14) und der Kraftübertragungsplatte (24) eine der Übertragung von Druckkräften dienenden Druckstange (41) angeordnet ist.
10. Elektromechanisch betätigbare Scheibenbremse nach Anspruch 9, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Druckstange (41) teilweise innerhalb der Spindel (14) angeordnet und mittels zweier (43) Kugelkalotten (42,43) gelagert ist, von denen die erste in der Spindel (14) vorgesehen ist, während die zweite in einem axialen Fortsatz (44) der Kraftübertragungsplatte (24) ausgebildet ist.
11. Elektromechanisch betätigbare Scheibenbremse nach Anspruch 10, dadurch **gekennzeichnet**, daß die erste Kugelkalotte (42) etwa in der Mitte der axialen Länge der Spindel (14) bzw. in dem durch die Gewinderollen (12,13) begrenzten Bereich der Spindel (14) angeordnet ist.
12. Elektromechanisch betätigbare Scheibenbremse nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch **gekennzeichnet**, daß zwischen der Spindel (14) und der Kraftübertragungsplatte (24) ein metallischer Faltenbalg (45) vorgesehen ist, der koaxial zur Druckstange (41) angeordnet und mit der

- 19 -

Spindel (14) sowie der Kraftübertragungsplatte (24) unlösbar verbunden, vorzugsweise verschweißt ist.

13. Elektromechanisch betätigbare Scheibenbremse nach Anspruch 8, dadurch **gekennzeichnet**, daß der der Spindel (14) zugeordnete Reibbelag (4) mittels einer Zugfeder an der Kraftübertragungsplatte (24) gefesselt ist.
14. Elektromechanisch betätigbare Scheibenbremse nach Anspruch 7, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Spindel (14) an ihrem dem Reibbelag (4) zugewandten Seite eine radiale Nut aufweist, die eine am Reibbelag ausgebildete stegförmige Erhebung aufnimmt.
15. Elektromechanisch betätigbare Scheibenbremse nach Anspruch 2 oder 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Gewindemutter (11) eine radiale Erweiterung (15) aufweist, die ihrer Abstützung an einem Radiallager (16) dient.
16. Elektromechanisch betätigbare Scheibenbremse nach Anspruch 15, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Radiallager (16) als Kreuzrollenlager ausgebildet ist.
17. Elektromechanisch betätigbare Scheibenbremse nach Anspruch 15, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Radiallager (16) als Vierpunktlager ausgebildet ist.

- 20 -

18. Elektromechanisch betätigbare Scheibenbremse nach Anspruch 16 oder 17, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Lagerinnenring (17) des Radiallagers (16) durch den Umfangsbereich der Erweiterung (15) gebildet ist.
19. Elektromechanisch betätigbare Scheibenbremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Elektromotor (6) als Außenläufermotor ausgebildet ist, dessen Stator (90) im Gehäuse (8) auf einem zylindrischen Teil (56) ortfest angeordnet ist.
20. Elektromechanisch betätigbare Scheibenbremse nach Anspruch 19, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Rotor (100) des Elektromotors (6) mittels eines glockenförmigen Flansches (57) mit der Gewindemutter (11) in kraftübertragender Verbindung steht bzw. auf der Gewindemutter (11) gelagert ist.
21. Elektromechanisch betätigbare Scheibenbremse nach Anspruch 19 oder 20, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Rotor (100) an seinem anderen Ende mittels eines Radiallagers (58) im Gehäuse (8) gelagert ist.
22. Elektromechanisch betätigbare Scheibenbremse nach Anspruch 21, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Radiallager (58) am Gehäuse (8) über eine Feder, vorzugsweise eine Tellerfeder (59), axial abgestützt ist.

- 21 -

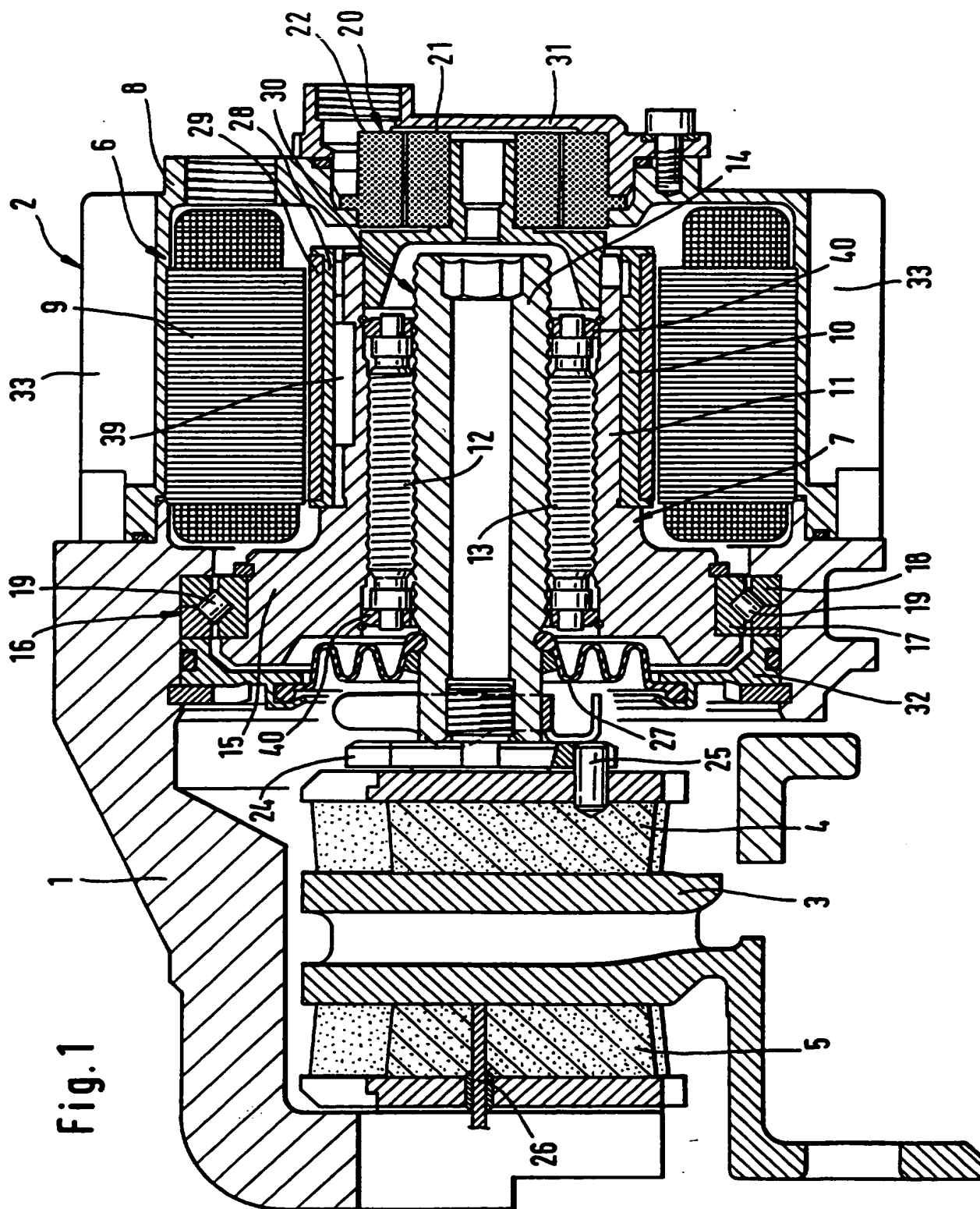
23. Elektromechanisch betätigbare Scheibenbremse nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Elektromotor (6) als ein Permanentmagnet erregter, elektronisch kommutierbarer Elektromotor (Torque-Motor) ausgeführt ist.
24. Elektromechanisch betätigbare Scheibenbremse nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Elektromotor (6) als ein geschalteter Reluktanzmotor (SR-Motor) ausgeführt ist.
25. Elektromechanisch betätigbare Scheibenbremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß ein kontaktloser Winkelgeber (Resolver 20) vorgesehen ist, der mit dem Untersetzungsgetriebe (7) zusammenwirkt und eine Erkennung der Position des Betätigungselementes (14) ermöglicht.
26. Elektromechanisch betätigbare Scheibenbremse nach Anspruch 25, wobei die Betätigungseinheit in einem Gehäuse angeordnet ist, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Winkelgeber (20) durch zwei durch einen Luftspalt voneinander getrennte, elektrische Wicklungen tragende Ringe (21,22) gebildet ist, wobei der eine, vorzugsweise radial innere Ring (21) mit dem Rotor (10) festverbunden ist, während der andere, vorzugsweise radial äußere Ring (22) im Gehäuse (8) drehfest angeordnet ist.

- 22 -

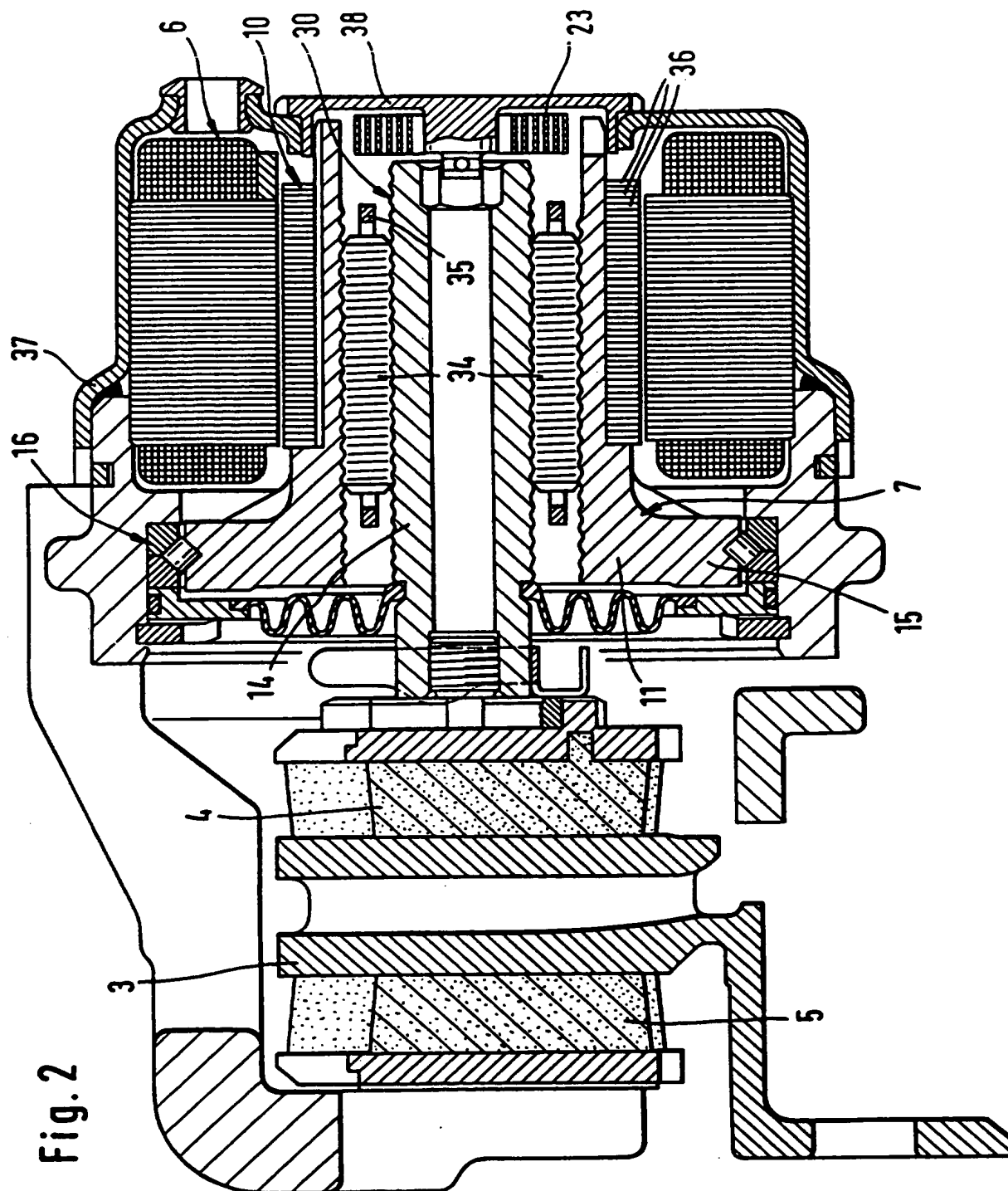
27. Elektromechanisch betätigbare Scheibenbremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß zwischen der Gewindemutter (11) und dem Gehäuse (8) eine Rückstellfeder (23) vorgesehen ist, die nach erfolgter Betätigung eine Drehbewegung der Gewindemutter (11) entgegen der Betätigungs-drehrichtung ermöglicht.
28. Elektromechanisch betätigbare Scheibenbremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß zwischen dem Betätigungselement (14) bzw. der Kraftübertragungsplatte (24) und dem ersten Reibbelag (4) eine Verdrehsicherung (25) vorgesehen ist.
29. Elektromechanisch betätigbare Scheibenbremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Reibbeläge (4,5) Kontaktstifte (26) aufweisen, die eine Messung des elektrischen Widerstandes zwischen Reibbelägen (5) und Bremsscheibe (3) ermöglichen.
30. Elektromechanisch betätigbare Scheibenbremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß zwischen dem Gehäuse (8) und dem Betätigungselement (Spindel 14) ein elastisches Dichtelement (27) angeordnet ist.



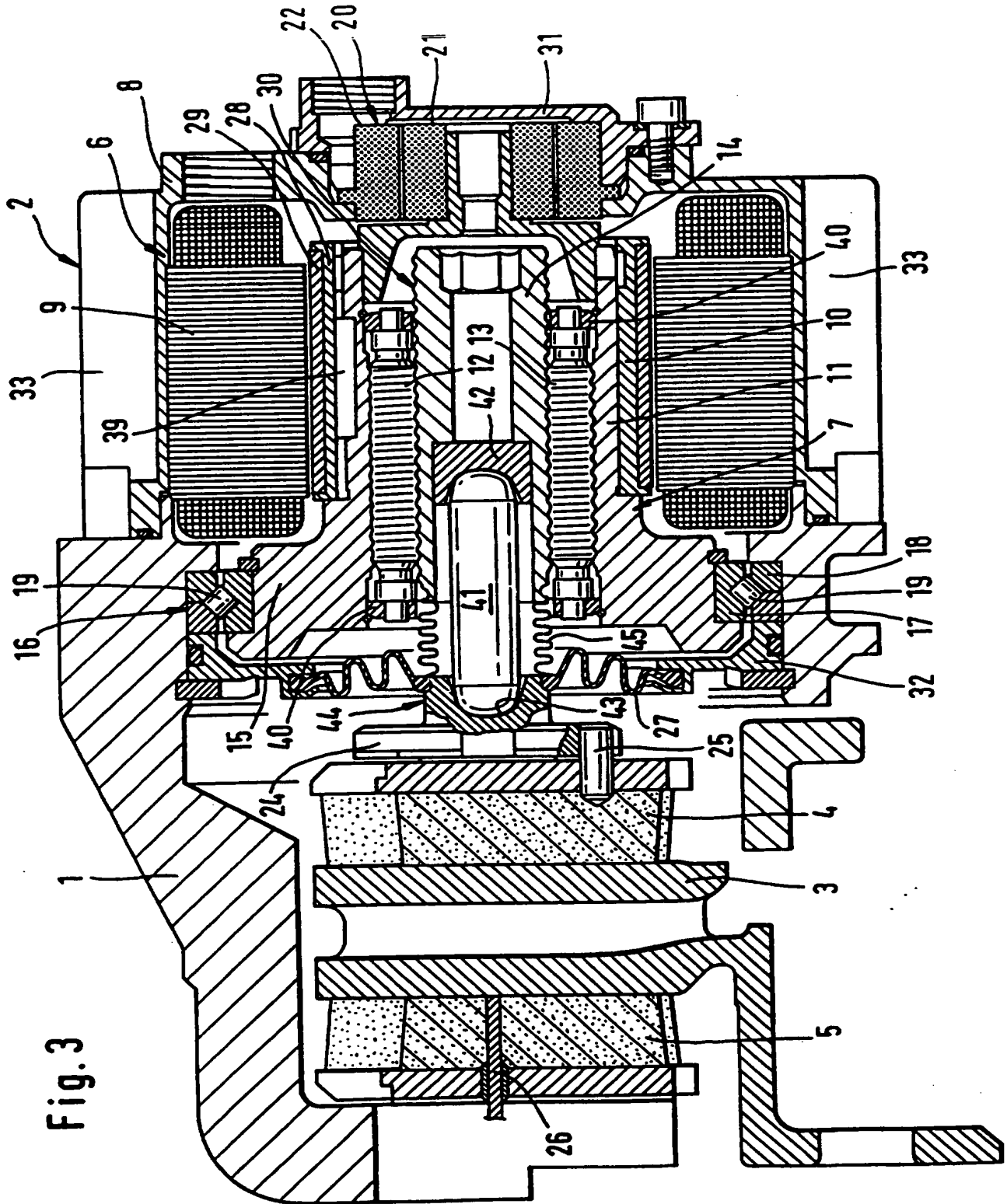
1 / 5



2 / 5



3 / 5



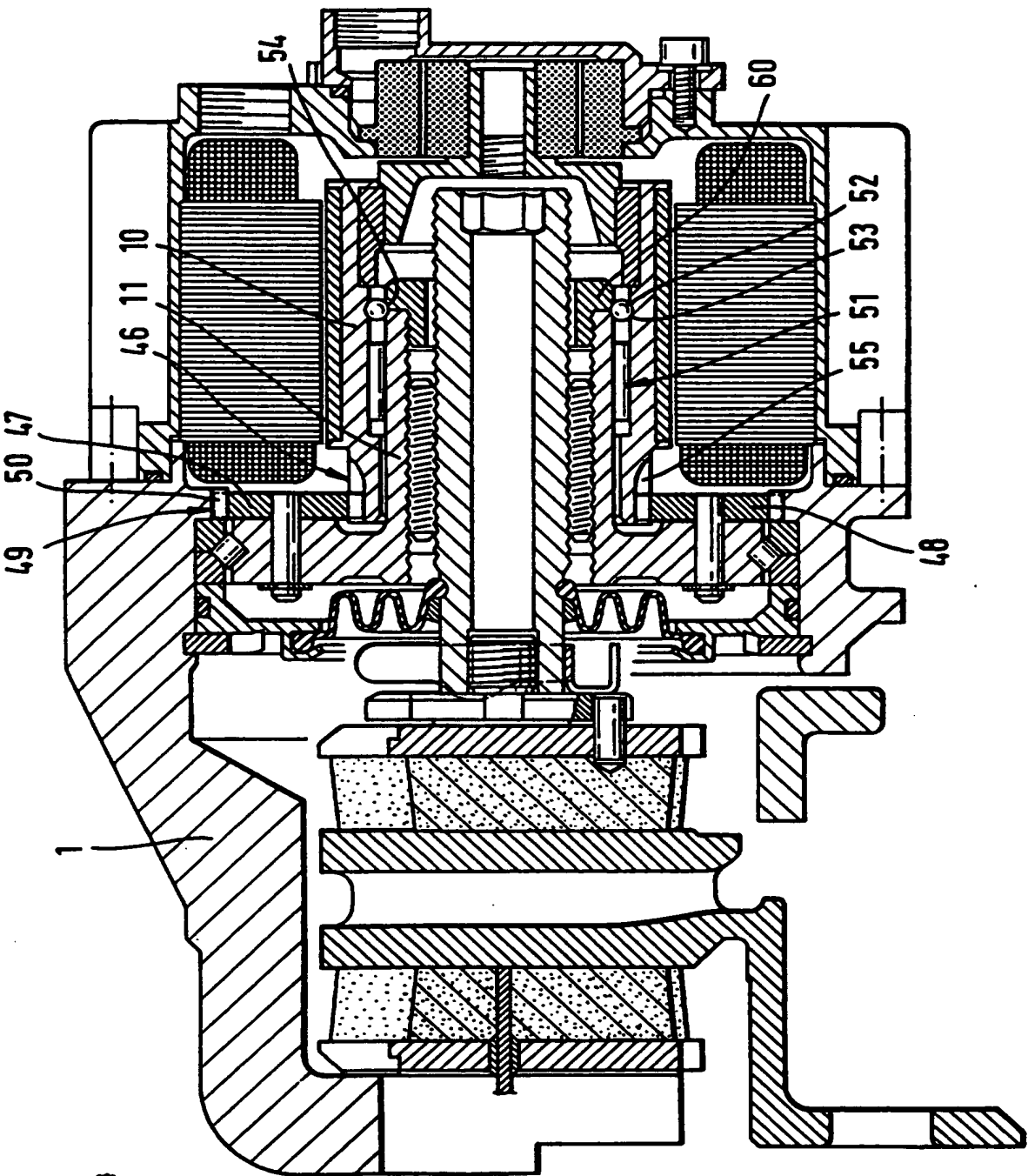


Fig. 4

5 / 5

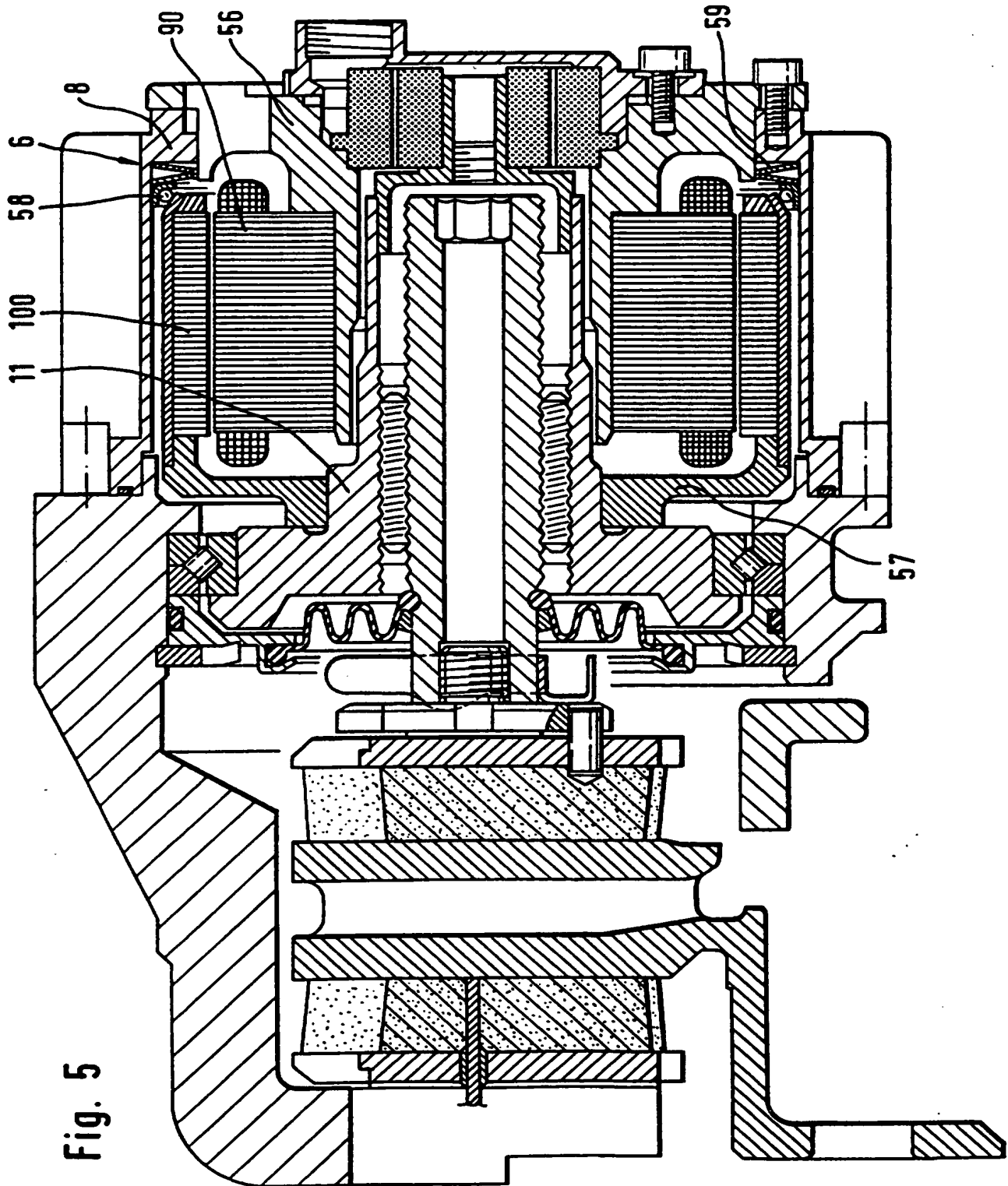


Fig. 5

A. CLASSIFICATION F SUBJECT MATTER  
IPC 6 B60T13/74

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B60T

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO,A,89 03490 (ALLIED-SIGNAL INC.) 20 April 1989 see the whole document & EP,A,0 394 238 cited in the application ---	1
A	US,A,4 850 459 (DONALD D. JOHANNESSEN) 25 July 1989 see column 2, line 12 - column 3, line 42; figure 2 ---	1
A	WO,A,90 03905 (ALLIED-SIGNAL INC.) 19 April 1990 see page 2, line 25 - page 3, line 37; figure 2 -----	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 October 1995

Date of mailing of the international search report

03.11.1995

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Harteveld, C

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 95/02764

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO-A-8903490	20-04-89	US-A- 4850457	25-07-89
		AU-B- 1799388	02-05-89
		CA-A- 1300045	05-05-92
		DE-A- 3872257	23-07-92
		EP-A, B 0394238	31-10-90
		JP-T- 2502115	12-07-90
-----			
US-A-4850459	25-07-89	AU-B- 618494	19-12-91
		AU-B- 3553089	24-11-89
		CA-A- 1319896	06-07-93
		CN-B- 1025235	29-06-94
		EP-A, B 0412996	20-02-91
		JP-B- 6068305	31-08-94
		JP-T- 3500919	28-02-91
		KR-B- 9403910	09-05-94
		WO-A- 8910497	02-11-89
		US-A- 4928543	29-05-90
-----			
WO-A-9003905	19-04-90	US-A- 4865165	12-09-89
		AU-B- 625035	25-06-92
		AU-B- 4415389	01-05-90
		DE-D- 68910693	16-12-93
		DE-T- 68910693	24-02-94
		EP-A- 0437509	24-07-91
		JP-T- 3503042	11-07-91
		-----	

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
**IPK 6 B60T13/74**

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

**IPK 6 B60T**

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO,A,89 03490 (ALLIED-SIGNAL INC.) 20. April 1989 siehe das ganze Dokument	1
A	& EP,A,0 394 238 in der Anmeldung erwähnt ---	
A	US,A,4 850 459 (DONALD D. JOHANNESSEN) 25. Juli 1989 siehe Spalte 2, Zeile 12 - Spalte 3, Zeile 42; Abbildung 2 ---	1
A	WO,A,90 03905 (ALLIED-SIGNAL INC.) 19. April 1990 siehe Seite 2, Zeile 25 - Seite 3, Zeile 37; Abbildung 2 -----	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

**30. Oktober 1995**

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

**03.11.1995**

 Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

**Harteveld, C**



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 95/02764

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO-A-8903490	20-04-89	US-A-	4850457	25-07-89
		AU-B-	1799388	02-05-89
		CA-A-	1300045	05-05-92
		DE-A-	3872257	23-07-92
		EP-A, B	0394238	31-10-90
		JP-T-	2502115	12-07-90
-----				
US-A-4850459	25-07-89	AU-B-	618494	19-12-91
		AU-B-	3553089	24-11-89
		CA-A-	1319896	06-07-93
		CN-B-	1025235	29-06-94
		EP-A, B	0412996	20-02-91
		JP-B-	6068305	31-08-94
		JP-T-	3500919	28-02-91
		KR-B-	9403910	09-05-94
		WO-A-	8910497	02-11-89
		US-A-	4928543	29-05-90
-----				
WO-A-9003905	19-04-90	US-A-	4865165	12-09-89
		AU-B-	625035	25-06-92
		AU-B-	4415389	01-05-90
		DE-D-	68910693	16-12-93
		DE-T-	68910693	24-02-94
		EP-A-	0437509	24-07-91
		JP-T-	3503042	11-07-91
-----				